

Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines Bauelementes eines elektrischen Gerätes während des Betriebes

Publication number: DE19954037

Publication date: 2001-05-03

Inventor:

Applicant: SIEMENS AG (DE)

Classification:

- international: **H02H3/04**; H01H71/32; **H02H3/02**; H01H71/12; (IPC1-7): H01H71/32; G01R31/327; H01F7/18

- European: H02H3/04C

Application number: DE19991054037 19991029

Priority number(s): DE19991054037 19991029

Also published as:



WO0133686 (A3)

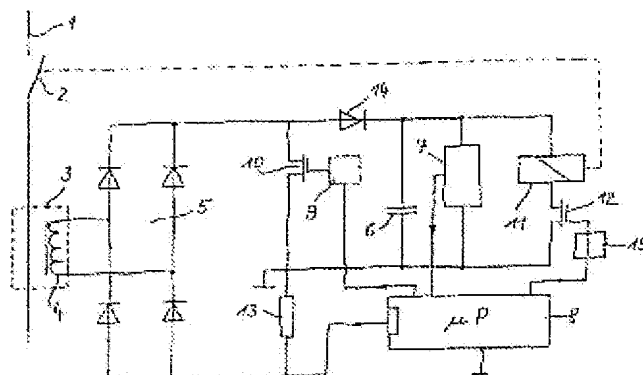
WO0133686 (A2)

EP1293022 (A0)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19954037

According to the invention, the retaining force of a permanent magnet, which forms part of the tripping magnet (11) in a circuit breaker forming part of a power switch (2) in a power supply circuit, is monitored, whereby the release coil of the tripping magnet (11) is energised with a pulse of current before a predicted response, whose duration is shorter than that duration necessary for the desired response.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 54 037 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
H 01 H 71/32
G 01 R 31/327
H 01 F 7/18

②① Aktenzeichen: 199 54 037.3
②② Anmeldetag: 29. 10. 1999
④③ Offenlegungstag: 3. 5. 2001

DE 199 54 037 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

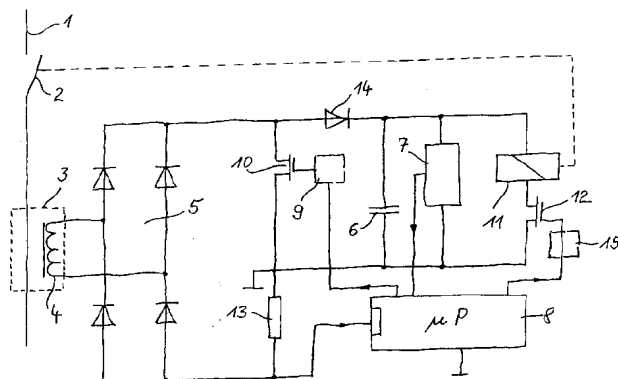
⑦② Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 41 11 918 C1
DE 36 43 672 C2
DE 30 21 867 C2
DE 27 55 645 B2
DE 195 39 535 A1
DE 195 26 393 A1
DE 42 38 939 A1
DE-OS 20 02 686

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines Bauelementes eines elektrischen Gerätes während des Betriebes
- ⑤⑦ Zum Überwachen der Haltekraft eines Permanentmagneten, der als Teil eines Auslösemagneten (11) in einem Überstromauslöser eines in ein Energieverteilungsnetz eingebundenen Leistungsschalters (2) angeordnet ist, wird die Auslösespule des Auslösemagneten (11) vor einem prognostizierten Ansprechen mit einem Stromimpuls belastet, dessen Dauer kürzer als die für ein erwünschtes Ansprechen erforderliche Dauer ist.



DE 199 54 037 A 1

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet des Erfassens einer physikalischen Größe und ist bei der Überwachung der Funktionsfähigkeit eines Bauelementes anzuwenden, das Teil einer Baugruppe eines in Betrieb befindlichen elektrischen Gerätes ist. Eine solche Überwachung kann in der Weise ablaufen, daß die Baugruppe mit einem elektrischen, optischen oder akustischen Prüfpuls beaufschlagt und die aufgrund einer speziellen Eigenschaft des Bauelementes erfolgende Reaktion der Baugruppe erfaßt und ausgewertet wird.

Ein elektrisches Gerät, bei dem Bauelemente während des Betriebes einer Überwachung ihrer Funktionsfähigkeit bedürfen, sind beispielsweise elektrische Schaltgeräte. So ist für Mittelspannungs-Schaltgeräte, die als Schaltelement eine Vakuumschaltröhre enthalten, ein Verfahren zur Drucküberwachung der Vakuumschaltröhre bekannt, bei dem als akustische Prüfpulse Ultraschallwellen in die Vakuumschaltröhre gesendet werden und bei dem in der Vakuumschaltröhre reflektierte Ultraschallwellen empfangen werden und bei den aus den empfangenen Signalen der Innendruck der Vakuumschaltröhre ermittelt wird (DE 195 39 535 A1). Für den gleichen Zweck kann auch mit einer an die geöffneten, sich langsam schließenden Schaltkontakte angelegten Spannung (DE 195- 26 393 A1) oder mit einem hochfrequenten Strom (DE 36 43 672 C2) oder auch mit optischen Hilfsmitteln (DE 20 02 686 A1) gearbeitet werden.

Bei Leistungsschaltern, die in Energieverteilungsnetzen im Niederspannungsbereich eingebunden sind, werden zur Auslösung eines Schaltvorganges unter anderem Unterspannungs- und Überstrom-Auslöser eingesetzt, die einen Auslösemagneten aufweisen; bei Ansprechen des Auslösemagneten wird die Auslösung des Leistungsschalters bewirkt (Prospekt "Leistungsschalter 3WN1" der Siemens AG, 1986, Seiten 1 bis 13). Die in solchen Schaltern eingesetzten Überstromauslöser sind als "magnetgefedelte" Auslöser ausgestaltet, das heißt sie weisen eine auf einen Magneten aufgetragene Auslösespule, einen Schlaganker, der unter der Einwirkung einer magnetischen oder mechanischen Feder steht, und einen dem Schlaganker zugeordneten Fesselmagneten auf. Bei dem Fesselmagneten handelt es um einen Permanentmagneten, der im Ruhezustand des Auslösers den Schlaganker in auslösebereiter Stellung festhält. Im Auslösefall schwächt das von der Auslösespule erzeugte Magnetfeld das Magnetfeld des Fesselmagneten, so daß dieser sich unter dem Einfluß des erzeugten Magnetfeldes und/oder der Federkraft bewegen kann (DE 27 55 645 B1, DE 42 38 939 A1). Bei Überstromauslösern kommt es darauf an, eine gewünschte Auslösestromstärke genau einstellen zu können und eine Beeinflussung der Einstellung durch Erschütterungen- und Vibrationen möglichst auszuschließen. Dies ist dann nicht mehr gewährleistet, wenn die Remanenz des Permanentmagneten, mit dem der Schlaganker vor der Auslösung festgehalten wird, im Zuge eines Alterungsprozesses abnimmt.

Ausgehend von einem Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zur Überwachung der Haltekraft des Fesselmagneten zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß bei Auftreten eines Überstromes im Energieverteilungsnetz die Auslösespule zu einem Zeitpunkt, der vor der aufgrund des Überstromes prognostizierten Ansteuerung des Auslösemagneten liegt, mit einem Stromimpuls belastet wird, dessen Dauer unterhalb der für ein Ansprechen der Auslösespule an sich erforderlichen Dauer

liegt.

Mit einem gemäß der Erfindung ausgebildeten Überwachungsverfahren ist es somit möglich, die Haltekraft des im Auslösemagneten angeordneten Permanentmagneten zu überwachen. Führt nämlich der Prüfpuls zu einem Ansprechen des Auslösemagneten, so kann aufgrund dieses "vorzeitigen" Ansprechens ein Alarm gegeben und nachfolgend der geschwächte Permanentmagnet beziehungsweise der komplette Auslösemagnet (die Baugruppe) ausgetauscht werden.

Die auf die Auslösespule für den Prüfzweck gegebene Auslösespannung hat den gleichen Wert wie die zum eigentlichen Auslösen vorgesehene Auslösespannung, der Spannungsimpuls muß jedoch zeitlich kürzer gewählt werden. Bedingt durch die Induktivität der Auslösespule überschreitet dann der Strom nicht den Wert, der bei intaktem Permanentmagneten zum Auslösen erforderlich ist.

Die der Überwachung der Haltekraft des Permanentmagneten dienende Ansteuerung der Auslösespule kann auch in mehreren sich steigenden Stufen durchgeführt werden, indem die Dauer der nacheinander aufgetragenen Prüfpulse schrittweise vergrößert wird.

Ein besonderer Vorteil des neuen Überwachungsverfahrens besteht darin, das es keine zusätzlichen mechanischen oder elektrischen beziehungsweise elektronischen Bauteile erfordert sondern allein durch eine entsprechende Programmierung in dem dem Überstromauslöser zugeordneten Mikroprozessor erfordert. Bereits in Betrieb befindliche Schalter können durch Austausch des Festspeichers (EPROMS) nachgerüstet werden.

Das gemäß der Erfindung ausgebildete Überwachungsverfahren wird zweckmäßig nur bei sogenannten "zeitunkritischen" Auslösungen angewendet, also nicht im Kurzschlußfall oder bei sehr hohen Strömen. Zeitunkritische Auslösungen liegen dann vor, wenn die bei Auftreten eines Überstromes prognostizierte Auslösezeit mehr als 3 s beträgt.

Eine Schaltungsanordnung mit der das neue Überwachungsverfahren ausgeführt werden kann, ist in der Figur dargestellt.

Teil der Schaltungsanordnung ist eine Gleichrichterschaltung 5, die über die Sekundärwicklung 4 eines Stromwandlers 3 aus einer Phase 1 eines Niederspannungs-Energieverteilungsnetzes gespeist wird. Der Gleichrichterschaltung 5 ist als Verbraucher ein Auslösemagnet 11 zugeordnet, der im Falle seines Ansprechens einen in der Phase 1 des Niederspannungs-Starkstromnetzes angeordneten Schalter 2 ansteuert. Im Stromkreis des Auslösemagneten 11 sind eine Diode 14 und ein elektronischer Schalter 12 angeordnet. Der elektronische Schalter 12 ist direkt oder – mittels einer Ansteuerschaltung 15 – indirekt von einer mikroprozessorgesteuerten Auslöseschaltung a- angesteuerbar.

Sowohl die Auslöseschaltung 8 als auch weitere elektronische Komponenten der Schaltung werden von einem Netzteil 7, welches einen Spannungsregler enthält, mit Spannung versorgt.

Parallel zum Auslösemagneten 11 sind noch ein Ladekondensator 6 sowie ein elektronischer Schalter 10 angeordnet, wobei der elektronische Schalter 10 zur Regelung der Ladespannung des Ladekondensators 6 dient und direkt oder – mittels einer Ansteuerschaltung 9 – indirekt von der mikroprozessorgesteuerten Auslöseschaltung 8 angesteuerbar ist.

Im Stromkreis der Gleichrichterschaltung liegt noch ein Meßwiderstand 13, wobei der an diesem Widerstand sich ergebende Spannungsabfall als Meßsignal der Auslöseschaltung 8 zugeführt wird.

Ein im Niederspannungs-Energieverteilungsnetzes auftretender Überstrom wird durch einen entsprechenden Span-

nungsabfall am Meßwiderstand **13** der Auslöseschaltung **8** mitgeteilt. Der in der Auslöseschaltung **8** enthaltene Mikroprozessor errechnet dabei die aufgrund der Größe des Überstromes sich ergebende voraussichtliche Auslösezeit für den Auslösemagneten **11**. Der Mikroprozessor ist weiterhin so programmiert, daß er etwa 50 bis 100 ms vor der Auslösung des Auslösemagneten **11** durch Betätigung des elektronischen Schalters **12** einen Prüfpuls auf den Auslösmagneten **11** gibt, dessen Dauer kürzer als die zum Ansprechen des Auslösemagneten an sich erforderliche Dauer ist. Führt diese Ansteuerung zu einem Auslösendes Auslösemagneten **11**, so ist dies ein Zeichen dafür, daß der Fesselmagnet nicht mehr die erforderliche Remanenz aufweist. Die vorzeitig erfolgte Auslösung wird von der Auslöseschaltung **8** registriert und kann als Fehler angezeigt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines Bauelementes, das Teil einer Baugruppe eines elektrischen Gerätes ist, während des Betriebes des Gerätes, bei dem die Baugruppe mit einem Prüfpuls beaufschlagt und die aufgrund einer speziellen Eigenschaft des Bauelementes erfolgende Reaktion des Bauelementes oder der Baugruppe erfaßt und ausgewertet wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß zur Überwachung der Haltekraft eines Permanentmagneten, der als Teil eines Auslösemagneten (**11**) in einem Überstromauslöser eines in ein Energieverteilungsnetz eingebundenen Niederspannungs-Leistungsschalters (**2**) zum Festhalten eines unter Einwirkung einer Feder stehenden Schlagankers angeordnet ist, bei Auftreten eines Überstromes in dem Energieverteilungsnetz die Auslösespule zu einem Zeitpunkt, der vor der prognostizierten Ansteuerung des Auslösemagneten (**11**) liegt, mit einem Stromimpuls belastet wird, dessen Dauer unterhalb der für ein Ansprechen des Auslösemagneten an sich erforderlichen Dauer liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösespule nacheinander mit mehreren Prüfpulsen zunehmender Dauer belastet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

